

**ПРОЕКТ СТЕНДА И АДАПТИВНАЯ
СИСТЕМА ПОДДЕРЖАНИЯ
РЕЖИМА НИЗКОГО ТРЕНИЯ
В ОПОРАХ СКОЛЬЖЕНИЯ
ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ МАШИН**

Венгер Ю.Г., Сердобинцев Ю.П.

*Волгоградский Государственный
технический университет,
Волгоград, Россия*

Надежность и отказоустойчивость высокоскоростных машин определяет работу многих технологических процессов. В их числе транспортировка нефти, водоснабжение, процессы перекачки различных сред. Одним из основных факторов, влияющих на работоспособность насосов, является износ подшипниковых узлов, поток отказов которых составляет 30% от общего числа поломок. Поэтому разработка систем автоматизации направленных на повышение работоспособности является актуальной задачей в сфере повышения надежности и снижения затрат на их эксплуатацию.

В работе рассматривается технологическое решение задачи поддержания режима низкого трения в подшипниковых опорах, а так же проект стенда для экспериментального исследования.

Основным элементом стенда является вал, установленный в радиальных подшипниках скольжения, имеющих конструкцию, позволяющую использовать подъемную силу гидростатического эффекта смазки для вращения на малых скоростях.

Передача вращательного движения осуществляется через муфту посредством электродвигателя. В этом режиме работы вал не соприкасается с втулкой подшипника и осуществляет вращение без разрушения масляного слоя, что исключает возможность схватывания контактирующих поверхностей и снижает их износ. При повышении скорости вращения вала до критического значения начинает сказываться действие гидродинамического эффекта жидкостного трения. В этот момент производится корректировка режима масляного насоса, работа которого зависит от температуры и вязкости масла, а так же от давления в камере подшипника и радиальных нагрузок, изменяющихся в процессе повышения скорости вращения вала. При достижении номинальных оборотов в гидродинамическом режиме происходит полное разделение вала и втулки смазочным слоем, после чего масляный насос отключается.

Автоматизированное управление системы осуществляется на базе беспоисковой адаптивной системы (БАС) с идентификатором. Данная

система производит не только полный контроль толщины масляного слоя, но и позволяет исключить износ опор скольжения в случаях переменных нагрузок и аварийных режимах работы.

Основной контур БАС образован обобщенным объектом управления ОУ (подшипниковая опора), автоматическим регулятором АР (масляный насос) и корректирующим устройством КУ (на базе контроллера). Контур адаптации образован устройством идентификации УИ и блоком настройки регулятора БНР. Наблюдаемый выходной сигнал основного контура — толщина масляного слоя, в зазоре подшипника скольжения измеряемая при помощи индуктивного датчика расстояния.

Данная разработка имеет большое практическое значение во многих технологических процессах с использованием высокоскоростных машин и позволяет в значительной степени повысить их надежность.

**БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ
СРЕДСТВ ГРУППЫ ГАЗ**

Власов О.В., Пачурин Г.В.

*Нижегородский государственный
технический университет
им Р.Е. Алексева,
г. Нижний Новгород, Россия
E-mail: PachurinGV@mail.ru*

В начале 2010 г. Горьковский автомобильный завод «Группы ГАЗ» начал серийный выпуск модернизированного автомобиля с улучшенными потребительскими характеристиками «ГАЗели-БИЗНЕС». Это продукт с принципиально новым уровнем качества, надежности, безопасности, комфорта и сниженной стоимостью владения.

При разработке «ГАЗели-БИЗНЕС» в автомобиль внесено более 20 конструктивных и более 130 производственно-технологических изменений:

- Улучшена управляемость, маневренность и устойчивость автомобиля за счет модернизации рулевого механизма и амортизаторов передней подвески. Система рулевого управления настраивалась специалистами ГАЗа совместно с компанией ZF.
- Повышена информативность тормозной системы, за счет модернизации вакуумного усилителя и главного тормозного цилиндра тормозной путь автомобиля сократился на 3 метра.
- Модернизированные амортизаторы значительно улучшили плавность хода автомобиля, повысили сцепление колес с дорогой.

- Повышена безопасность перевозки пассажиров в микроавтобусах: на всех пассажирских сидениях применяются двухточечные ремни безопасности

- Повышена надежность и экономичность двигателя УМЗ за счет конструктивных улучшений ряда систем (зажигания, пуска, охлаждения и пр.), применения более качественных комплектующих, внедрения стопроцентного входного контроля качества.

- Повышена надежность всех основных узлов и агрегатов, ресурс автомобиля вырос с 250 тыс. км до 300 тыс. км.

Эти и многие другие конструктивные изменения обеспечили полное соответствие потребительских свойств автомобиля самым высоким требованиям клиентов.

В системах, агрегатах и узлах автомобиля «ГАЗели-БИЗНЕС» применены компоненты ведущих зарубежных производителей: рулевое управление с гидроусилителем руля ZF, амортизаторы подвески колес и сцепление ZF Sachs, главный тормозной цилиндр с вакуумным усилителем Bosch, радиатор T-Rad, опоры двигателя Anvis, карданная передача Tirsan Kardan, подшипники коробки передач SKF, синхронизаторы коробки передач Hoerbiger, манжеты заднего моста Rubena и пр. Проведена адаптация и доводка модернизированных систем совместно с поставщиками в их инжиниринговых центрах.

«ГАЗели-БИЗНЕС» также порадуют потребителей новым уровнем комфорта и удобства эксплуатации:

- Автомобиль получил новый бампер и облицовку радиатора
- В салоне установлена новая панель приборов
- Улучшена эргономика водительского места
- Повышена эффективность системы отопления
- Система вентиляции и отопления теперь управляется с помощью электронного блока с жидкокристаллическим экраном
- Снижен уровень вибрации и шума
- Удобные подрулевые переключатели обеспечивают повышенную четкость и снижение усилий при переключении

Значительно снижены усилия на всех органах управления (педали сцепления и тормоза, рычаг коробки передач). Так, сила нажатия на педаль сцепления снизилась с 18 кг до 10 кг.

Улучшение потребительских свойств и параметров надежности «ГАЗели-БИЗНЕС» позволили на 10% снизить стоимость владения автомобилем (при этом стоимость владения всего модельного ряда «ГАЗелей» уже на 20-30% ниже аналогичных параметров зарубежных ав-

томобилей):

- Увеличен межсервисный пробег с 10 до 15 тыс. км.

- Расширены гарантийные обязательства — базовая гарантия на «ГАЗели-БИЗНЕС» увеличена до двух лет или 80 тысяч км пробега (на основные узлы и агрегаты гарантия увеличена до двух лет или 100 тысяч км).

- Увеличена топливная экономичность.

Автомобиль «ГАЗели-БИЗНЕС» во время разработки прошел многочисленные испытания, направленные на повышение его надежности и улучшение функциональных свойств. Так, были организованы форсированные испытания ходовой части, трансмиссии и кузова на дорогах с булыжным покрытием (эксплуатацию на которых не выдерживают европейские образцы коммерческой техники). «ГАЗели-БИЗНЕС» прошла на полигоне в Германии доводочные испытания по снижению уровня шума и вибрации. Также были проведены жесткие климатические испытания (холодный пуск, перегрев) и проверка подвесок колес на вибростенде. В общей сложности опытные образцы новой «ГАЗели» прошли более 2 млн км.

Созданию обновленного продукта ГАЗа предшествовала серьезная работа в 2009 году по повышению стандартов качества производства LCV, освоенных в сотрудничестве с ведущими международными автопроизводителями.

- В 2009 году на ГАЗе внедрена специальная методика аудита автомобиля для независимой оценки его качества «с позиции потребителя»

- Новая система качества LCV предусматривает на протяжении всего производственного цикла (сварка, окраска, сборка) контроль соответствия параметров каждого автомобиля заданным техническим характеристикам

- Для повышения качества техники введены дополнительные станции контроля: проверка электросистем готового автомобиля, обкатка на стенде, регулировка света фар, проверка на стуки и шумы. Специалисты Горьковского автозавода проверяют геометрию кузова, качество сварных точек (разрушающим и ультразвуковыми методами), контролируют параметры электрических и электронных систем автомобиля, надежность затяжек резьбовых соединений и другие параметры. На финальной линии проходит тестирование динамических характеристик и тормозной системы автомобилей.

- Благодаря внедрению новой системы обработки поверхностей кузова и элементов ходовой части значительно повышен уровень антикоррозийной стойкости автомобилей «ГАЗель».

Новая система качества производства LCV позволяет обеспечить высокий уровень на-

дежности и безопасности всей линейки коммерческих автомобилей ГАЗа.

Президент «Группы ГАЗ» Бу Андерссон: «При разработке «ГАЗели-БИЗНЕС» были использованы лучшие западные технологии в сочетании с российской инженерной мыслью. Запуск модернизированной «ГАЗели» — новый этап в развитии ГАЗа. Это начало масштабных изменений компании, целью которых является выпуск продукции с безупречным качеством в соответствии с ожиданиями потребителей. В 2010 году мы сфокусируемся в первую очередь на развитии модельного ряда, на улучшении качества продукции и снижении стоимости владения автомобилями. У «Группы ГАЗ» есть хорошая клиентская база, развитая дилерская сеть, обученный персонал — все это позволит компании оставаться бессменным лидером на рынке коммерческого транспорта в России».

СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСКАТАННОЙ НА КЛИН РЕССОРНОЙ СТАЛИ 50ХГФА

**Власов О.В., Галкин В.В.,
Пачурин Г.В.**

*Нижегородский государственный
технический институт им. Р.Е. Алексеева,
Нижегород, Россия
E-mail: PachurinGV@mail.ru*

Повышение эксплуатационной долговечности автомобильных рессор при снижении их металлоемкости является важнейшей задачей современного производства. В процессе эксплуатации рессоры испытывают воздействие циклических нагрузок. При этом их поведение в условиях знакопеременных нагрузок определяется многими факторами, оказывающими влияние на закономерности зарождения и распространение усталостных трещин. Условно их можно разделить на две группы.

Конкретная геометрия изделия, условия нагружения, величина и цикличность внешних нагрузок относятся к первой группе. Учитывая тот факт, что процесс зарождения и последующего распространения усталостных трещин локален, определяющим при циклическом разрушении являются не осредненные характеристики сопротивления деформированию и разрушению, определяемые при статическом нагружении на образцах достаточно больших размеров, а локальные характеристики и их сочетания. Основным фактором второй группы является структур-

ный, зависящий от химического и фазового состава, собственно структуры и вида и режима термической обработки. Кроме того, на него влияет предшествующая технологическая пластическая деформация в холодном или горячем состоянии, которая одновременно может сочетаться с термической обработкой. При этом любой процесс листовой и объемной штамповки сопровождается неравномерностью деформации.

Влияние пластической деформации на циклическую выносливость прослеживается как на микро уровне, при котором она изменяет плотность и структуру дефектов кристаллической решетки, так и макро уровне, когда в силу неравномерности деформации в объеме штампуемой заготовки возникают и остаются остаточные макро напряжения. Кроме того, контакт инструмента с заготовкой изменяет характер поверхностных микро неровностей и состояние приповерхностных слоев. Известно [1], что, влияние однородной предварительной деформации на усталостную прочность не однозначно. Так пластическое деформирование в области равномерных деформаций приводит, как правило, к повышению циклической долговечности металлоизделий. Однако, упрочнение при степенях меньших и больших равномерной пластической деформации, может отрицательно повлиять на сопротивление усталости.

Нами были исследованы закономерностей изменения микроструктурного строения очага деформации и механических свойств в полосе прямоугольного сечения заготовки рессорного листа стали 50ХГФА раскатываемой валком на клин по плите.

Технология изготовления рессорного листа включает индукционный нагрев штучной заготовки (полосовой горячекатаный прокат прямоугольного сечения) и формообразующие операции: пробивку центрального отверстия, прокатку на клин обоих концов заготовки не приводными валками (скорость прокатки 200 мм/сек) и завивку ушков. Время цикла составляет 17-19 секунд. Далее лист подогрывается, гнется и проходит термообработку по заводской технологии (закалка в масле и отпуск) с последующим дробеструйным упрочнением его поверхности. При этом имеются особенности: раскатка заготовки на клин осуществляется за один проход, что означает разную степень деформации по длине прокатанного листа; производство автоматизированное, что приводит к значительной после деформационной паузе и возможности прохождения рекристаллизационных процессов в металле; ис-